ALTH MYCOLOGICAL
EB 1948

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE "LA MOLINA"

MINISTERIO DE AGRICULTURA

DIRECCION DE EXPERIMENTACION AGRICOLA

Boletín Nº 30 Octubre de 1946

LA PODREDUMBRE MORENA DEL MELOCOTONERO EN EL PERU

Por la Ing. Agr.
Consuelo Bazán de Segura
Sub Jefe del Departamento de Fitopatología.

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE "LA MOLINA"
APARTADO 2791
LIMA PERU

OBRAS EN VENTA

PUBLICADAS POR LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE LA MOLINA

El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos

Por el doctor A. Weberbauer

La obra más completa que se ha escrito en el País sobre Fito-Geografía del Perú ..... S/. 60.00

Entomología Agrícola del Perú

Por el Dr. J. E. Wille

En esta obra, están descritos todos los insectos conocidos en el Perú, que atacan a los cultivos agrícolas en general, así como también se indican los métodos más apropiados para el control de las plagas..... S/. 20.00

En Prensa

Fitopatología Agrícola del Perú

Por el Ing. Agr. Germán García Rada

Una completa recopilación de las enfermedades fungosas y de virus de las plantas en general, constatadas en el país y su tratamiento, a través de más de 17 años de investigaciones.

La Podredumbre Morena del Melocotonero

Introducción.—En frutos de melocotonero (PRUNUS PERSICA L.) atacados por una enfermedad aun no determinada en el Perú, se encontró como agente patógeno al hongo SCLEROTINIA FRUCTICOLA (Wint.) Rehm. En el prensente trabajo indicamos las características de la nueva enfermedad y del agente causante.

Importancia de la enfermedad.—La Podredumbre Morena del Melocotonero (Peach Brown Rot), es una de las enfermedades más serias de esta planta. Todos los años, en los Estados orientales de los EE. UU. de Norte América, produce pérdidas muy grandes, sobre todo en las zonas húmedas. Como dato ilustrativo sobre el particular, podemos citar un informe dado por el Ministerio de Agricultura de ese País, el que indica que de 1918 a 1924 inclusive, las pérdidas anuales en promedio debidas a esta enfermedad fueron de 3'500,000 bushels (76'203,000 Kgs.). En años anteriores a 1910, cuando no se empleaban aun medidas apropiadas de control (pulverizaciones), estas pérdidas eran mucho mayores.

Material y métodos.—Los frutos de Melocotonero enfermos, estudiados en el Departamento de Fitopatología de esta Estación Experimental de La Molina, procedían del Departamento de Huánuco y las características que presentaban eran las siguientes:

a) Síntomas.— Los frutos enviados estaban secos, duros y momificados.

Los informes dados por carta, por el Jefe del Servicio de Fomento Agrícola de Huánuco, Ing. E. Aspiazu, quien también envió el material en estudio, eran los siguientes: "la enfermedad principia en los frutos por una manchita marrón oscura, la cual va aumentando de tamaño hasta alcanzar todo el fruto. Los frutos se cuartean y producen goma, pero no se desprenden del árbol".

Se recibió un segundo envío de muestras, en las que nos fué posible observar, además de los frutos duros y momificados, otros, arrugados y completamente cubiertos de una pelusa gruesa y grisácea, la que al ser examinada al microscopio, se encontró estar constituída por cadenas de esporas hialinas y de forma de limón. También se recibió ramillas que mostraban los brotes completamente muertos. Véase las fotos Nos. 1, 2 y 3.

b) Investigaciones de Laboratorio.— Se comenzó por hacer raspados superficiales de los frutos enviados, y al microscopio nos fué posible constatar la presencia de esporas hialinas, continuas y en forma de limón; muchas de estas esporas estaban germinando, y el tubo germinativo era largo y derecho. Véase Dibujos Nos. 1 y 2.

Además en estas mismas preparaciones se observó otras esporas pequeñas, globulosas, hialinas, en cadena de diámetro variable entre 2-4 micras (microconidias).

Después y conforme a la técnica usada en el Departamento de Fitopatología, se procedió a sembrar pedacitos del tejido externo de los frutos enfermos, previamente desinfectados, en cajas Petri conteniendo el medio de "culitvo C" (papa-dextrosa-agar), las que fueron colocadas en una estufa a 25ºC. A los pocos días de verificado el cultivo, se observó la formación de colonias fungosas sobre la mayoría de los pedacitos sembrados. La mayor parte de estas colonias, por sus características macroscópicas parecían pertenecer a un mismo hongo, el examen microscópico nos demostró que así era en realidad. Los porcentajes de los hongos aislados y de no desarrollo en este cultivo fueron los siguientes:

Hongo principal	71 %
Hongos secundarios.	18 %
No desarrollo	11 %

Características macroscópicas del hongo aislado: Colonia generalmente redondeada, de color gris-verdosa, de apariencia granulosa. Estos gránulos están formados por masas de esporas. Después de algún tiempo se forman en la superficie del cultivo los esclerotes: cuerpos duros, negros, más o menos redondeados y chatos. Se sembraron estos esclerotes en medio de cultivo "papa-dextrosa-agar", los que desarrollaron dando nuevamente la fase conidial que más adelante describimos.

Caracteres microscópicos: Micelio poco abundante; conidias muy abundantes, en cadenas (tipo Monilia), hialinas, continuas y de un tamaño promedio de 11.94 X 7.69 micras. Véase dibujos Nos. 3 y 4. Microconidias pequeñas, redondeadas, en cadenas, con una gota aceitosa en el centro. El diámetro de estas esporas varía entre 2.14 y 2.85 micras. Véase dibujo Nº 5.

Es de hacer notar que las conidias y microconidias en medio de cultivo "papa-dextrosa-agar", eran más pequeñas que las que se observaban so-

bre raspados directos de los frutos. Las conidias en este último caso tenían un tamaño promedio de 15.07 X 9.63 micras.

Discusión.—Revisando la literatura fitopatológica, relacionada con las enfermedades del melocotonero, nos encontramos con que la enfermedad conocida en EE. UU. con el nombre de Peach Brown Rot, presenta gran semejanza tanto en su sintomatología como en las características del hongo aislado, con la enfermedad estudiada en el presente trabajo.

En las condiciones de EE. UU., la enfermedad se presenta con los siguientes síntomas:

En los frutos: el primer síntoma visible es una mancha bruna, la que se desarrolla rápidamente y penetra profundamente en la parte carnosa del fruto. Esta mancha puede cubrir todo el fruto, el que finalmente se arruga, endurece y momifica. Cuando la podredumbre en el fruto adquiere un cierto tamaño y sobre todo cuando ya está íntegramente comprometido, se forman masas grises de esporas en la superficie.

Si los frutos momificados se dejan en el árbol, el hongo sigue desarrollándose y pasa a los pedúnculos y a los brotes vecinos, los que se ponen cancerosos y mueren.

La enfermedad además de atacar a los frutos, hojas y brotes, ataca también a los botones florales, los que se tornan brunos y mueren.

La enfermedad de la Podredumbre Morena del Melocotonero, es producida en los EE. UU. por el hongo SCLEROTINIA FRUCTICOLA (Wint.) Rehm (forma perfecta) o MONILIA FRUCTICOLA (Wint.) Honey (forma imperfecta), mientras que en Europa la misma enfermedad es producida por el hongo SCLEROTINIA FRUCTIGENA.

Las diferencias entre estas dos especies de hongos, en medio de cultivo "Papa-dextrosa-agar", son las siguientes:

SCLEROTINIA FRUGTIGENA

(Europa).—Colonia de color amarillo.

Micelio abundante, forma la colonia casi en su totalidad.

Esporas escasas. El tubo germinativo de éstas es retorcido y doblado y se ramifica inmediatamente después de emerger de ellas.

SCLEROTINIA FRUCTICOLA

(EE. UU.).—Colonia de color ceniciento.

Micelio escaso.

Esporas muy abundantes (forman la colonia casi en su totalidad).

Los tubos germinativos de las esporas son derechos y no se ramifican sino después de un largo mínimo de 100 micras.

En esta última especie también se ha determinado microconidias, las que son esporas redondeadas, con una gota aceitosa en el centro, en cadenas y de diámetro variable entre 2.20 y 3.79 micras.

Ambas SCLEROTINIAS, producen otra clase de fructificaciones, los apo-

tecios, que son macroscópicos, en forma de copa y que producen otras esporas: las ascosporas. Los apotecios se desarrollan de los esclerotes que se forman sobre los frutos momificados, y que permanecen semi-enterrados en el suelo por más de 1 o 2 años.

Tenemos así, que el hongo aislado en el Departamento de Fitopatología, de las muestras enfermas de melocotonero, presentan colonias muy semejantes a las del hongo SCLEROTINIA FRUCTICOLA y sus características microscópicas son también idénticas, en lo que se refiere a la forma, color de las microconidias, conidias y tubo germinativo de éstas. En cuanto al tamaño de las esporas (conidias y microconidias) se encuentran también dentro de los límites dados por los investigadores americanos (conidias: 7.6 - 22 X 5.7 - 16 micras; microconidias: 2.20 - 3.79 micras).

Forma de conservación y propagación del hongo SCLEROTINIA FRUCTICOLA.—

Este hongo se conserva en los frutos momificados y en los tallos afectados por la enfermedad (cancerosos). Su propagación lo efectúa al comenzar el período de actividad vegetativa:

a) Por las esporas que se producen en los frutos que quedan adheridos en los árboles;
b) Por la producción de apotecios y ascosporas en los frutos afectados que caen al suelo y que quedan semi-enterrados y
c) En parte, por la producción de esporas sobre los brotes y tallos afectados por el hongo.

Control de la enfermedad.—A continuación indicamos las medidas de control que actualmente emplean en los EE. UU. y con las que se obtienen muy buenos resultados:

a) Podar las ramas enfermas y muertas e incinerar el material podado;
b) Si se observa chancros en los troncos, se extraerán éstos con una cuchilla filuda hasta encontrar tejido sano, desinfectando en seguida la herida con una solución de bicloruro de mercurio al 1 por mil y cubriéndola con Pasta Bordalesa;
c) Recoger los frutos enfermos y momificados que se encuentran en el suelo e incinerarlos o en su defecto, enterrarlos a cierta profundidad por medio del arado;
d) Cosechar los frutos momificados que quedan adheridos a los árboles y quemarlos, y
e) Efectuar pulverizaciones.— Para completar las medidas anteriores y conseguir un buen control de la Podredumbre Morena del Melocotonero, es necesario efectuar pulverizaciones durante la estación de producción.

En EE. UU. se emplea como pulverizante y con resultados satisfactorios una mezcla auto-hervida de azufre, cal viva y agua.

Este pulverizante nunca deberá ser empleado en Verano.

Las pulverizaciones se harán tomando el máximo de precauciones, con aparatos pulverizadores de boquillas finas y con una presión mínima de 200 libras, tratando de cubrir toda la superficie del follaje y en forma de una fina neblina, procurando no excederse, sobre todo cuando las aplicaciones se hacen en combinación con el arseniato de plomo.

Una vez que se han hecho las pulverizaciones, se lavarán bien los aparatos pulverizadores, sacando todos los residuos que quedan, pues si se dejan sin limpiar, la mezcla se seca y toma la consistencia del cemento.

La cantidad de pulverizante necesario por árbol varía entre 2 y 15 litros, dependiendo del tamaño de éste y de los aparatos usados.

Número de aplicaciones.— Serán indispensables 3 aplicaciones, las que se harán en las siguientes épocas:

Primera aplicación.— Inmediatamente después de la caída de las flores.

Segunda aplicación.— 2-4 semanas después de la caída de las flores.

Tercera aplicación.— Un mes antes de la madurez de los frutos.

Si además de la Podredumbre Morena, se desea controlar la presencia de insectos, se puede agregar al pulverizante 1 Kilogramo de arseniato de plomo.

Otro fungicida que se puede emplear para el control de la Podredumbre Morena, es el azufre mojable (wettable sulfur) al 2% en agua.

Preparación de la mezcla auto-hervida de Cal y Azufre.

Dosis de los productos a emplear:

Azufre (flor de azufre)	4 Kilogramos.
Cal viva,	4 Kilogramos.
Agua,	50 Galones: 200 litros.

Modo de preparación.—Se colocará en un barril la cal y el agua suficiente para humedecerla pero sin llegar a cubrirla. Si la cal no se apaga rápidamente con agua fría, se empleará agua caliente. Tan pronto como la cal esté completamente apagada, se agregará el azufre previamente pasado a través de un tamiz (cernidor). Agregando al azufre una pequeña cantidad de agua y agitándolo antes de vaciarlo sobre la cal, se conseguirá una más fácil distribución y mezcla. Después de la adición del azufre a la cal, la mezcla debe ser constantemente agitada y se añadirá el agua poco a poco hasta formar una masa bien suelta.

El estado de la mezcla en el cual el agua debe ser añadida, varía con las diferentes calidades de cal. Algunas cales se apagan tan despacio que es difícil obtener de ellas suficiente calor, mientras que otras se apagan tan

violentamente que producen un calor muy intenso. Se tomará especial cuidado con cales de rápido apagado no permitiendo una ebullición muy prolongada.

Si la mezcla se deja por 15-20 minutos después del apagado, pequeñas cantidades de azufre se pueden combinar con remanente de cal, formando así súlfuros que podrían quemar el follaje del melocotonero. La presencia de súlfuros es indicada por la **aparición de rayas rojo-brunas** en la mezcla. Cuando esto acontece habrá que enfriar inmediatamente la mezcla agregando un poco de agua fría tan pronto como el apagado de la cal se produzca.

Una vez que toda la cal esté completamente apagada, se agregará agua hasta completar los 50 galones (200 litros).

El producto final es una mezcla de un **color limón uniforme,** de azufre en polvo muy fino con cal y un bajísimo porcentaje de súlfuros.

Esta mezcla se vaciará en el tanque del aparato pulverizador, pasándola a través de un colador o cernidor para separar las partículas gruesas de cal, pero tratando de que el azufre pase íntegramente. Es indispensable una buena agitación de la mezcla en el mismo tanque antes de su aplicación para impedir la sedimentación.

Resumen.—En muestras enfermas de Melocotonero (PRUNUS PERSICA L.), procedentes del Departamento de Huánuco, ha sido constatada en el Departamento de Fitopatología de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, una nueva enfermedad.

Haciendo el estudio de los síntomas que presenta el material enfermo, así como de las características del hongo aislado de dicho material, deducimos que la nueva enfermedad ofrece gran similitud con la enfermedad conocida en los EE. UU. con el nombre de "Peach Brown Rot", Podredumbre Morena del Melocotonero, producida por el hongo SCLEROTINIA FRUCTICOLA (Wint.) Rehm.

Tratándose de una enfermedad muy seria del Melocotonero, indicamos en este trabajo, las medidas de control inmediatas e indispensables a tomar.

Summary.—A new disease has been determined by the Department of Plant Pathology, at La Molina Agricultural Experiment Station, on samples of Peach (PRUNUS PERSICA L.).

On studies of the simptomatology of the diseased samples, as the caracteristics of the isolated fungous, the author comes to the conclusion about its great similarity with the disease known in United States as "Peach Brown Rot" which is caused by SCLEROTINIA FRUCTICOLA (Wint.) Rehm.

Methods of control of this dangerous disease is given in this work.

La Molina, Agosto de 1946.

Ing. C. BAZAN DE SEGURA

FOTO Nº 1

Frutos momificados por la Podredumbre Morena.
(Foto: G. García Rada)

FOTO Nº 2

Ramilla muerta y fruto rajado por la Podredumbre Morena
(Foto: G. García Rada)

FOTO Nº 3

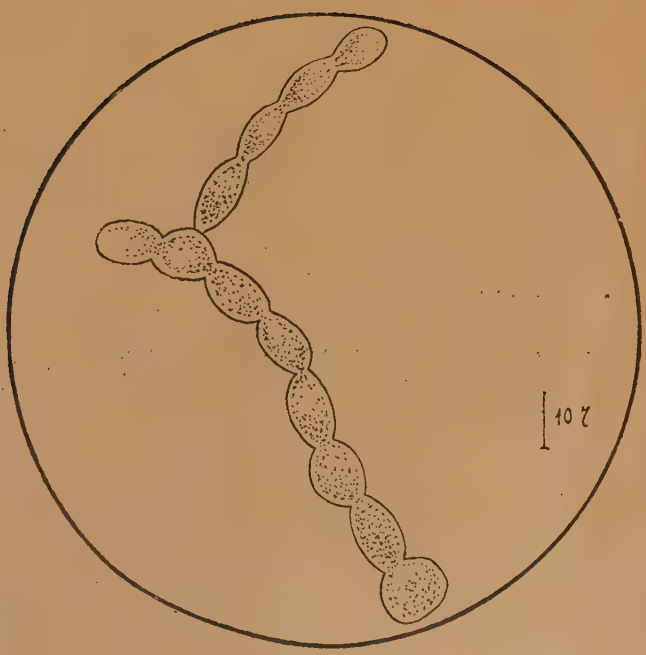
Brote muerto por la Podredumbre Morena.
(Foto: G. García Rada)

Dibujo No 1

Conidias
(Cámara lúcida)

Dibujo No 2

Conidias germinando
(Cámara lúcida)

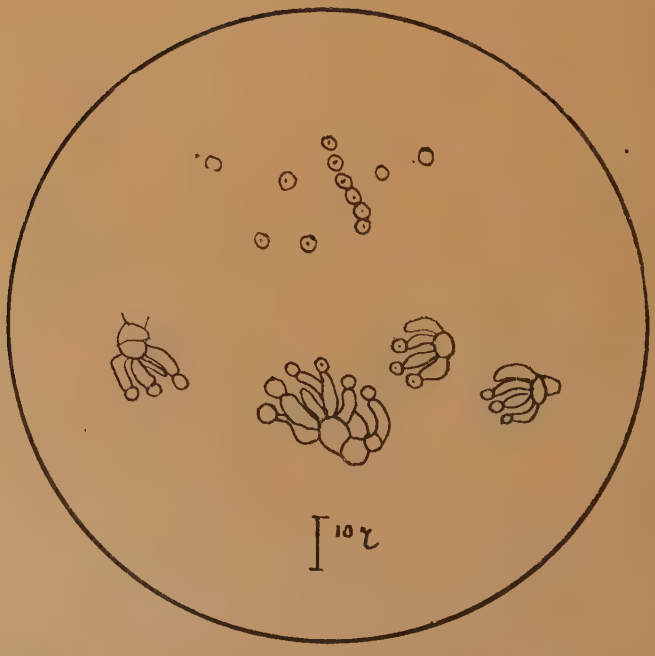


Dibujo No. 3

Cadena de Conidias
(Cámara lúcida)

Dibujo No. 4

Conidias
(Cámara lúcida)



Dibujo No. 5

Conidioforos y microconidias
(Cámara lúcida)

Bibliografía

Ezekiel, W. N. — Presence of the Europe Brown Rot fungus in America. Phytopath. Vol 15: 535-541 pp. 1925.

Norton, J. B. S. and Ezekiel, W. N. — The name of American Brown-Rot Sclerotinia. Phytopath. Vol. 14: 31 pg. 1924.

Roberts, J. W. and Dunegan, J. C. — The fungus causing the common Brown Rot of fruits in America. Phytopath. Vol. 28: 955-959 pp. 1924.

_____ _____ — Peach Brown Rot and Scab. U.S.D.A. F.B. Nº 1527. 14 pp. 1927.

_____ _____ — Peach brown Rot. U.S.D.A. Tech. Bull. Nº 328. 54 pp. 1932.

Snap, O. I. et al. — Experiments on the control of the Plum Curculio, Brown Rot and Scab, attacking the Peach in Georgia. U.S.D.A. Depart. Bull Nº 1482. 31 pp. 1927.

DISTRIBUCION GRATUITA

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE LA MOLINA

Apartado Nº 2791

LIMA - PERU

Emp. Tip. "SALAS é HIJOS". — Plaza San Martín.—Edif. "Sud-América".